



Solutions to VaR/CVaR optimization problems for decision making under uncertainty

著者	高野 祐一
内容記述	Thesis (Ph. D. in Engineering)--University of Tsukuba, (A), no. 5316, 2010.3.25 Includes bibliographical references (p. 101-108)
発行年	2010
URL	http://hdl.handle.net/2241/106238

氏 名 (本籍)	高 ^{たか} 野 ^の 祐 ^{ゆう} 一 ^{いち} (茨城県)
学位の種類	博士 (工学)
学位記番号	博 甲 第 5316 号
学位授与年月日	平成 22 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
審査研究科	システム情報工学研究科
学位論文題目	Solution to VaR/CVaR Optimization Problems for Decision Making under Uncertainty (不確実性の下での意志決定のための VaR/CVaR 最適化問題の解法)

主 査	筑波大学教授	工学博士	岸 本 一 男
副 査	筑波大学教授	工学博士	山 本 芳 嗣
副 査	筑波大学教授	工学博士	吉 瀬 章 子
副 査	筑波大学教授	学術博士	大 澤 義 明
副 査	筑波大学准教授	博士 (工学)	高 橋 正 文

論 文 の 内 容 の 要 旨

本論文の本体は、3つの章 (3章 – 5章) からなり、不確実性下での最適化の3つの問題を解いている。第1章での導入の後、第2章では本論文で扱う確率計画問題の理論的概要と VaR、CVaR を簡潔にまとめている。

第3章では古典的な新聞売り子問題を扱っている。通常の新聞売り子問題は期待利潤最大化問題であるが、CVaR 最小化問題として定式化すれば凸関数最小化問題となり、効率的に解けることを指摘している。特に新聞の種類が1で制約がない場合には最適解が解析的に陽に書き下せることを示している。新聞の部数が2以上で制約も考慮した場合でも、分布を離散化すると線形計画問題となることを指摘し、数値例でアプローチの有効性を立証している。本章の結果は内容的にも有用であり、この分野で近年論じられるようになった CVaR を導入した最初の論文 (の一つ) であるという点からも評価される。

第4章では確率制約を持つ凸計画問題を扱っている。確率制約を持つ凸計画問題にはいくつもアプローチがあるが、本論文は Nemirovski and Shapiro による保守的近似問題の延長線上に α – 保守的近似問題を提案している。近似関数を用いて凸計画問題に帰着する既存のアプローチに対し、本研究では、より精度が高いと思われる関数を用いて D.C. 最適化問題に帰着して大域的最適化問題を解くことを提案している。さらに、ポートフォリオの VaR 最小化問題に対する適用例を示している。

第5章では、多期間でのポートフォリオ最適化問題を扱っている。既存のアプローチの内の一つである、シミュレーション型多期間確率計画問題を扱い、コンスタントリバランスを前提として、局所探索解法を提案している。取引コストと計画期間途中でのリスクを考慮に入れた期末資金の期待値最大化問題の例を数値的に解いて有効性を示している。第6章は結論をまとめている。

審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は理論的貢献と、実用的な応用を両方同時に狙った論文である。理論あるいは応用に偏った論文が多い中で、理論的提案に対し、常にその有効性を現実に応じた数値実験で立証しようという姿勢は高く評価される。学位論文として、質のみならず量も十分である。一方で、本論文を理論の論文という視点から見れば深みに欠け、現実的な応用という視点から見れば詰めが甘いという批判はあり得る。計算例では示された数値が応用分野における尺度で必ずしも表現されていないため妥当性が分かりにくくなっていたり、あるいは、数値実験での既存研究との比較において十分には公平ではない比較をしている場合がある。しかし、そのような留保は必要であるものの、博士（工学）として高い水準の達成度を実現している。

よって、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。